

A. Giordani Soika

---

STUDI SULLE OLOCENOSI IV

Olocenosi terrestri d'estuario negli altipiani dell'Atlante Algerino  
e nel Sahara settentrionale

---

Le mie ricerche sulle olocenosi degli estuari di Venezia e di Ambleteuse <sup>(1)</sup> hanno confermato alcuni dati forniti da precedenti Autori <sup>(2)</sup> e precisato i caratteri faunistici di questi particolari biotopi; caratteristiche ecologiche assai affini sono presentate dai laghi salmastri (Sebkhe e Behour) dell'Africa settentrionale, per cui ritenni di particolare interesse fare pure lì alcune osservazioni biologiche. Fu pertanto organizzata una prima escursione <sup>(3)</sup> avente lo scopo di fare un primo sommario esame di alcune località.

I risultati furono ritenuti di particolare importanza e pertanto li riassumo nel presente lavoro che ha il carattere di una nota preliminare sul complesso argomento.

Desidero manifestare la mia viva gratitudine ai Colleghi algerini per la loro accoglienza e per la loro collaborazione sia nella determinazione del materiale raccolto sia per le notizie fornitemi e la discussione sui risultati delle ricerche, discussione che per l'altissima Loro competenza è stata di inestimabile valore.

---

<sup>(1)</sup> Sollaud, Trav. Stat. Zool. Wimereux, IX, 1925, pp. 212-232. — E. Wohlenberg, Helgol. wiss. Meeresunter., I, 1, 1937, pp. 1-92; E. Schulz, Kieler Meeresforsch., I, 2, 1937, pp. 359-378.

<sup>(2)</sup> Inedite, per qualche notizia si veda la III nota della presente serie in Boll. Soc. Ven. St. Nat. e Mus. Civ. Venezia, IV, 1948, p. 62.

<sup>(3)</sup> Al finanziamento hanno contribuito il Sig. V. Freccia e l'Istituto Universitario di Ca' Foscari di Venezia che anche qui vivamente ringrazio.

Ringrazio in particolare i Proff. A. Holland, R. Maire, I. Feldmann, H. Gauthier, L. Gauthier-Lièvre, il Sig. P. de Pejerimhoff, Dr. P. Roth ed inoltre il Dr. E. Gridelli, M. E. Séguy e Rag. C. Mancini. Al prof. A. Comel e Dott. M. Visentini ed al Prof. D. Garilli, ai quali debbo le accurate analisi dei terreni e delle acque, giungano pure i miei vivi ringraziamenti.

#### Caratteristiche generali delle olocenosi terrestri d'estuario.

La più tipica olocenosi d'estuario è quella che si ha in quei terreni lagunari limoso-argillosi, per lo più anche con sabbia, che per essere di poco elevati sul livello medio delle acque sono fortemente impregnati di umidità e di salsedine: sono le « barene » dei veneti, gli « schorres » dei francesi. L'umidità e l'elevato tenore salino di tali biotopi costituiscono severi fattori selettivi per cui le specie che vi si trovano sono assai poche e la loro presenza è per lo più strettamente limitata a tali ambienti a causa appunto dell'accentuata specializzazione.

Di questi biotopi ci interessano specialmente lo strato sottobasale, o sotterraneo, e quello basale, o superficie del suolo. Lo strato sottobasale è divisibile in tre orizzonti in rapporto alla maggiore o minore altezza sul livello delle acque: l'orizzonte inferiore ospita associazioni a policheti, per lo più *Nereis diversicolor* O. F. Müll. o *Audouinia filigera* (D. C.), quello medio ha già fauna di tipo terrestre ed è caratterizzato dalla presenza di coleotteri alobionti dei generi *Bledius*, *Heterocerus*, *Dyschirius*, *Tachys*; quello superiore non interessa il presente studio.

Lo strato basale è divisibile in un orizzonte inferiore a terreno completamente e permanentemente impregnato anche in superficie di umidità, ed in uno superiore che rimane asciutto in superficie durante la bassa marea. Lo strato basale è popolato da un certo numero di specie vegetali ed animali altamente caratteristiche appartenenti a differenti ordini e famiglie, specie che, eventualmente sostituite da forme vicarianti appartenenti allo stesso genere o famiglia, costituiscono nel loro insieme un particolare complesso floristico e faunistico di composizione rimarchevolmente costante.

Quando la salinità è scarsa le specie suddette diminuiscono, alcune scompaiono altre si trovano in pochi esemplari; qualche gruppo può essere rappresentato da specie affini (vicarianza in

rapporto al fattore salinità e ai fattori salinità e terreno, es. *Thi-nophilus flavipalpis* Zett. sostituito da *Syntormon pallipes* (F.) nei terreni salmastri e da *Tachytrechus ripicola* (Lw.) nei terreni quasi dolci nella Laguna di Venezia). Compaiono inoltre specie di altri gruppi che tollerano, o ricercano, una leggera salinità.

Le fitocenosi di questi biotopi rientrano tutte nell'ordine *Salicornietalia* del Braun-Blanquet (1).

Nella tabella I sono elencati i gruppi principali che costituiscono gli elementi caratteristici di queste olocenosi e le specie che li rappresentano nei biotopi finora esplorati. Certe lacune sono forse dovute al fatto che alcuni di essi non sono ancora sufficientemente esplorati.

## II Sebkret Melloul.

Il Sebkret Melloul è una vasta Sebkhah a S. di Mezlough, presso Sétif, a 900 m. s. m.; occupa il centro di una vasta depressione che raccoglie le acque — particolarmente abbondanti data la piovosità della regione — d'una zona assai vasta per cui queste sono praticamente permanenti: le sue dimensioni medie sono circa 1 Km. e 1/2 di larghezza per 2 Km. di lunghezza. Non ha un vero emissario e le sue acque, quando superano un certo livello (circa quota 907) si scaricano nel vicino Oued dello Chott El Malah. Le rive sono a dolcissimo declivio ed a poche decine di metri vi sono alcuni laghetti artificiali di antiche saline.

### Terreno.

Su 100 parti di terreno secco all'aria:

Scheletro . . . . .	trascurabile
terra fina con particelle di diametro:	
mm. 0.2-1 (sabbia) . . . . .	28.00
mm. 0.002-0.2 (limo) . . . . .	72.00
infer. a 0.002 (argilla) . . . . .	—
Residuo insolubile in HCl conc. e bollente . . . . .	26,330

(1) Prodr. Group. Végét., 1, 1933, p. 12.

## Sostanze solubili in detto acido :

Silice . . . . .	0.087
Ossido di Calcio . . . . .	20.900
» » Magnesio . . . . .	6.360
» » Ferro e Alluminio . . . . .	6.450
» » Potassio . . . . .	0.267
» » Sodio . . . . .	2.259
Anidride solforica . . . . .	4.600
» fosforica . . . . .	0.187
Anidride carbonica . . . . .	16.200
Acqua igroscopica . . . . .	8.100
Perdita a fuoco (— H <sub>2</sub> O igr. — CO <sub>2</sub> ) . . . . .	6.500
Cloro . . . . .	2.900
Differenza Cl-O (da togliere) . . . . .	0.655
Azoto totale . . . . .	0,15
Reazione (PH) . . . . .	8,8

## Sostanze solubili in acqua :

ione	form.	Gr. ‰	millimali	millivalenze	
				cationi	anioni
Sodio	Na'	1.618	70.34	70.34	
Potassio	K'	0.0805	2.064	2.064	
Calcio	Ca''	0.593	14.825	29.650	
Magnesio	Mg''	0.414	17.025	34.056	
Cloro	Cl'	2.907	81.887		81.887
solforico	SO <sub>4</sub> ''	2.655	27.656		55.312
idrocarb.	HCO <sub>3</sub> '	0.00305	7.05		0.05
		<u>8.27055</u>		<u>136.110</u>	<u>137.249</u>

Acque. - Densità =  $D_4^{30}$  1.0443

PH (chinidrone-calomelano) a 30° C = 7,13 (corretto a 0° C = 6,83)

Cloro ione 5,317 ‰

SO<sub>4</sub> ione 1,387 ‰

CaO 0,18842 ‰

MgO 0,6707 ‰

Fe, Al, Si assenti

Metalli del II gruppo assenti.

**Clima.** - La zona di Sétif è piuttosto fredda e piovosa come risulta dal climogramma (fig. 2) e dal quoziente pluviotermico di Emberger che è eguale a 52,5. Per i dati meteorologici completi di questa stazione e delle successive si veda l'opera fondamentale di P. Seltzer: *Le Climat de l'Algérie* (1).

**Flora.** - La spiaggia nuda è piuttosto larga ed è circondata da un salicornieto piuttosto esteso formato da *Salicornia fruticosa* L. e *Suaeda fruticosa* Forsk.; nel fondo delle saline abbondantissima la *Lyngbia aestuarii* Liebm.

**Fauna.** - Quando giunsi al Sebket, alle ore 10 del 20-IV-49, fui colpito dal notevole numero di *Bledius* che volavano sulle rive del lago e delle ex-saline, e dalle caratteristiche montagnole sovrastanti le loro gallerie che davano al terreno visto contro luce un particolare riflesso opaco ben visibile nella fotografia (Tav. III).

Nello strato sottobasale trovai *Bledius furcatus haedus* Baudi e *Tachys scutellaris* Steph.; sullo strato basale erano comuni i coleotteri:

*Bledius furcatus haedus* Baudi.

*Pogonus gracilis* Dej.

*Pogonus (Syrdenus) filiformis* Dej.

*Tachys scutellaris* Steph.

*Anthicus coniceps* Ab.

Più rara la *Cicindela lunulata* F. f. typ.

Presso l'acqua o addirittura posati sulla superficie di questa:

*Thinophilus Achilleus* Mik.

*Ephydra riparia* Fall.

*Tethina grisea* Fall.

*Tethina pictipes* Beck.

#### La Sebka di Skah.

Presso la piccola oasi di Skah, posta ad 8 Km. E di Chegga, a S di Biskra, si trova una piccola Sebka che il 23-IV-49 era quasi interamente prosciugata; solo nelle zone più basse il terreno conservava un po' di umidità ed una spiaggetta bagnata vi era presso il termine di un canaletto di irrigazione, anch'esso quasi asciutto.

(1) Trav. Inst. Météor. et Phys. Globe de l'Algérie, 1946.

**Terreno.**

Su 100 parti di terreno secco all'aria:

Scheletro . . . . .	trascurabile
terra fina con particelle di diametro:	
mm. 0.2-1 (sabbia) . . . . .	73.00
» 0.002-02 (limo) . . . . .	27.00
infer. a 0.002 (argilla) . . . . .	—
Residuo insolubile in HCl conc. e bollente . . . . .	57.300

Sostanze solubili in detto acido:

Silice . . . . .	0.046
Ossido di Calcio . . . . .	11.649
» » Magnesio . . . . .	3.278
» » Ferro e Alluminio . . . . .	2.230
» » Potassio . . . . .	0.183
» » Sodio . . . . .	1.343
Anidride solforica . . . . .	6.500
» fosforica . . . . .	0.105
Anidride Carbonica . . . . .	7.000
Acqua igroscopica . . . . .	4.150
Perdita a fuoco (— H <sub>2</sub> O igr. — CO <sub>2</sub> ) . . . . .	5.450
Cloro . . . . .	1.206
Differenza Cl-O (da togliere) . . . . .	0.27
Azoto totale . . . . .	0.17
Reazione (PH) . . . . .	9

Sostanze solubili in acqua:

ione	form.	Gr. %	millimali	millivalenze	
				cationi	anioni
Sodio	Na'	0.935	40.652	40.652	
Potassio	K'	0.064	1.641	1.641	
Calcio	Ca''	0.500	12.500	25.000	
Magnesio	Mg''	0.192	7.894	15.788	
Cloro	Cl'	1.205	33.943		33.943
solforico	SO <sub>4</sub> ''	2.400	25.00		50.000
idrocarb.	HCO <sub>3</sub> '	0.00457	0.075		0.075
		<u>5.30057</u>		<u>83.081</u>	<u>84.018</u>

**Clima.** - La zona di Biskra giace all'inizio del Sahara ed il suo clima è moderato pur avvicinandosi assai al clima desertico.

Il quoziente di Emberger è di 10,6 <sup>(1)</sup>, il climogramma è rappresentato nella Fig. 2.

**Flora.** - La piccola Sebkha è circondata da un discreto numero di *Tamarix*; nella zona marginale si trovano le specie seguenti:

*Arthrocnemum fruticosum* L.

*Juncus maritimus* L.

*Dactylis glomerata* L.

*Cynodon* spec.

**Fauna.** - Dopo lunghe ricerche potei raccogliere proprio al centro della Sebkha, nelle depressioni umide, guidato dalle tracce di gallerie ed aiutato da due intelligenti guide arabe, alcuni esemplari di *Bledius unicornis* Germ. e *Bledius* spec. aff. *vitulus* e aff. *bicornis*.

Nella spiaggetta bagnata abbondanti i ditteri:

*Hydrophorus* spec.

*Ephydra macellara* Egg.

*Lispa nana* Macq.

In singoli esemplari raccolti inoltre:

*Tetracha megacephala euphratica* Ol. (Col. Cicindel.).

*Saldula pallipes* v. *dimidiata* Curt.

Su *Saliconia* e *Juncus* abbondante il *Nemotelus oasis* Beck., vicariante del *Nemotelus pantherinus* molto comune sullo strato erbaceo delle barene venete.

### Il Bahr di Bouirou.

Il Bahr di Bouirou, 2 Km. S di Touggourt, è un Bahr che alla data della mia visita (25-IV-49) misurava circa m. 200 per 500. La spiaggia sabbioso-limosa e dolcemente declive è quasi nuda tranne il lato S ove una ricca vegetazione si estende dalla riva fin entro il Bahr.

---

<sup>(1)</sup> Le differenze presentate dai miei quozienti rispetto a quelli di M. Rigotard (Mém. Soc. H. N. Afr. N., N.º 3. 1940, p. 282) sono dovute all'aver io utilizzato la recente monografia del Seltzer (1946) che da, p. es., 155 mm. di pioggia annua a Biskra anzichè 131 come risultava a Rigotard, e così via.

**Terreno.**

Su 100 parti di terreno secco all'aria:

Scheletro . . . . .	trascurabile
terra fina con particelle di diametro:	
mm. 0.2-1 (sabbia) . . . . .	66.00
mm. 0.002-0.2 (limo) . . . . .	34.00
infer. a 0.002 (argilla) . . . . .	—
Residuo insolubile in HCl conc. e bollente . . . . .	36.320

Sostanze solubili in detto acido:

Silice . . . . .	0.229
Ossido di Calcio . . . . .	15.999
»  »  Magnesio . . . . .	4.875
»  »  Ferro e Alluminio . . . . .	1.655
»  »  Potassio . . . . .	0.141
»  »  Sodio . . . . .	0.972
Anidride solforica . . . . .	21.870
»  fosforica . . . . .	0.037
Anidride carbonica . . . . .	2.100
Acqua igroscopica . . . . .	7.850
Perdita a fuoco (H <sub>2</sub> O igr. — CO <sub>2</sub> ) . . . . .	6.850
Cloro . . . . .	1.310
Differenza Cl-O (da togliere) . . . . .	0.925
Azoto totale . . . . .	0.06
Reazione (PH) . . . . .	8.30

Sostanze solubili in acqua:

ione	form.	Gr. %	millimali	millivalenza	
				cationi	anioni
Sodio	Na'	0.660	28.608	28.508	
Potassio	K'	0.0385	0.987	0.937	
Calcio	C''	0.657	16.425	32.850	
Magnesio	Mg''	0.190	7.319	15.638	
Cloro	Cl'	1.31	36.901		36.901
solforico	SO <sub>4</sub> ''	1.980	20.625		41.250
idrocarb.	HCO <sub>3</sub> '	0.0028	0.037		0.037
		<hr/>			
		4.8383		78.083	78.187



Acque. - Densità =  $D_{4}^{30'}$  1,03

pH (chinidrone-calomelano) a 30° C = 7,96 (corretto a 0° C = 7,61)

Cloro ione 3,520 %

SO<sub>4</sub> ione 9,9417 %

CaO 0,18011 %

MgO 0,4361 %

Fe, Al, Si assenti

Metalli del II gruppo assenti

Presenza di piccole tracce di idrogeno solforato.

**Clima.** - Il clima del territorio di Touggourt è tipicamente desertico come risulta dal climogramma (Fig. 2) e dal quoziente di Emberger che è eguale a 3,5.

**Flora.** - Intorno al Bahr abbondanti *Arthrocnemum fruticosum* L. *Halocnemum strobilaceum* (Pall.), nelle zone basse ed in quelle sommerse vegetazione quasi densa a popolazione pura di *Salicornia herbacea* L. (Tav. IV).

**Fauna.** - Sulla spiaggia nuda, a breve distanza dall'acqua si notavano radi cumuletti dovuti a *Bledius* ed infatti mi fu facile raccogliere un certo numero di *Bledius vitulus* Er.

Presso l'acqua abbastanza frequente la *Lispa litorea* Fall.; nella riva meridionale, più popolata per la presenza di vegetazione, raccolsi:

*Lispa litorea* Fall.

*Hydrophorus* spec.

*Ephydra macellaria* Egg.

*Drapetis pilipes* Loew.

*Saldula pallipes* v. *dimidiata* Curt.

Sullo strato erbaceo alcuni *Chironomidi* e *Ceratopogonini* non ancora determinati.

## Il Bahr di Mahdjoub.

Le acque del Bahr di Mahdjoub 5 Km. a S di Touggourt occupano, quando sono abbondanti, una vasta area molto lievemente e quasi regolarmente concava posta a fianco del vero Bahr dalle acque profonde e, pare, permanenti. Questa area costituisce una vera e propria Sebkhah che era completamente asciutta quando

la visitai, il 26-IV-49. Il terreno era però ancor umido e la zona a *Bledius* si trovava ancora alla periferia della Sebkha formando un anello periferico ove i *Bledius* erano particolarmente addensati (Tav. V).

### Terreno.

Su 100 parti di terreno secco all'aria:

Scheletro . . . . .	trascurabile
terra fina con particelle di diametro:	
mm. 0.2-1 (sabbia) . . . . .	71.50
mm. 0.002-02 (limo) . . . . .	28.50
infer. a 0.002 (argilla) . . . . .	—
Residuo insolubile in HCl conc. e bollente . . . . .	44.070

Sostanze solubili in detto acido:

Silice . . . . .	0.130
Ossido di Calcio . . . . .	15.328
» » Magnesio . . . . .	2.814
» » Ferro e Alluminio . . . . .	1.000
» » Potassio . . . . .	0.140
» » Sodio . . . . .	1.749
Anidride solforica . . . . .	18.398
» fosforica . . . . .	0.019
Anidride carbonica . . . . .	1.500
Acqua igroscopica . . . . .	5.600
Perdita a fuoco (— H <sub>2</sub> O igr. — CO <sub>2</sub> ) . . . . .	6.600
Cloro . . . . .	2,160
Differenza Cl-O (da togliere) . . . . .	0.487
Azoto totale . . . . .	0.052
Reazione (PH) . . . . .	8

Sostanze solubili in acqua:

ione	form.	Gr. %	millimali	millivalenze	
				cationi	anioni
Sodio	Na'	1.249	54.304	54.304	
Potassio	K'	0.067	1.717	1.717	
Calcio	Ca''	0.671	16.775	33.550	
Magnesio	Mg''	0.244	10.032	20.031	
Cloro	Cl'	2.16	60.845		60.845
solforico	SO <sub>4</sub> ''	2.386	24.854		49.708
idrocarb.	HCO <sub>3</sub> '	0.0019	0.031		0.031
		<u>6.7789</u>		<u>109.635</u>	<u>110.584</u>

**Acque.** - Densità a  $D_4^{30}$  1,018

pH (chinidrone-calomelano) a 30° C = 7.36 (corretto a 0° C = 7,07)

Cloro ione 2,1060 %

SO<sub>4</sub> ione 0,7663 %

CaO 0,17457 %

MgO 0,2463 %

Fe, Al, Si assenti

Metalli del II gruppo assenti

**Clima.** - Non dissimile da quello di Bouirou.

**Flora.** - Predomina l' *Artrocneum fruticosum* L. specialmente al limite fra la Sebkhah ed il Bahr, con zone fittamente rivestite di *Juncus maritimus* L.

**Fauna.** - Abbondantissimo, come è rilevabile anche dalla fotografia, il *Bledius vitulus* Er.; fra i monticelli delle gallerie di questo correvano numerosi esemplari di *Pogonus (Syrdenus) Grayi* Woll. e rare *Tetracha megacephala euphratica* Ol.

Fra i ditteri raccolti:

*Hydrophorus* spec.

*Homalometopus albiditinctus* Beck.

*Pseudoedenops Soikana* Séguy novo gen. nova spec.

*Chrysops* spec. aff. *marmoratus*.

Interessante la presenza del *Chrysops* in quanto nella laguna veneta il *C. marmoratus* si comporta come tipico alobionte; la cattura confermerebbe l'alofilia di questi Tabanidi, alofilia finora negata dagli autori.

#### Bahr di Temacine (1).

Si tratta di un Bahr di mediocri dimensioni, situato ai limiti dell'abitato; le sue rive sono continuamente calpestate dall'uomo e dagli animali domestici che vengono condotti a bere. La vegetazione è assai scarsa, formata da Tamarisci e qualche raro ciuffetto di *Artrocneum fruticosum* L. La fauna è scarsissima e formata quasi esclusivamente da Chironomidi, Ceratopogonini e piccoli muscidi raccolti falciando sui Tamarisci.

(1) Per notizie su questo Bahr ed il successivo si veda L. Gauthier-Liévre, *Récherches sur la Flore des eaux continentales Algér. et Tunis.*, Alger, 1931, p. 211.

### Bahr di Merdjaja.

Questo Bahr, ormai celebre per la presenza nelle sue acque di foraminiferi talassoidi, fu visitato il 25-IV-49. Ha caratteristiche del tutto particolari essendo posto in mezzo a dune di pura sabbia; le sue rive, corrose dall'acqua, sono piuttosto alte e cadono verticalmente (Tav. VI).

La vegetazione è costituita da rari *Tamarix*.

Date le caratteristiche e l'altezza del terreno era da attendersi una fauna poverissima ed infatti non raccolsi che piccoli muscidi non ancora determinati.

### Conclusioni.

Le presenti ricerche hanno dimostrato che nelle rive di alcuni laghi salmastri degli altipiani dell'Atlante Algerino e del Sahara settentrionale esistono delle olocenosi aventi le stesse caratteristiche di quelle di biotopi d'estuario litoraneo. Come risulta dall'esame della tabella quasi tutti i principali gruppi di specie che caratterizzano le olocenosi terrestri di questi ultimi sono presenti e delle lacune esistenti alcune almeno sono certamente dovute al fatto che le località vennero esplorate una sola volta e per troppo breve tempo ed è da ritenere che successive esplorazioni, in diverse stagioni, completeranno il quadro faunistico dei biotopi in questione.

Nonostante queste lacune è evidente che le olocenosi dei vari biotopi europei ed africani sono strettamente affini e simili fra loro essendo formate dagli stessi elementi sia sulle fredde coste della Manica (Ambleteuse) e di Helgoland sia nelle temperate coste europee del Mediterraneo settentrionale (Venezia) e meridionale (Puglia), sia in laghi salmastri interni nell'altipiano algerino, a 900 m. d'altezza, sia infine nelle Sebkhe e Behour del Sahara, ove le piccole raccolte d'acqua sono circondate per decine di Km. da steppe o dune aride e bruciate dall'implacabile sole africano.

Il fenomeno sarebbe più facilmente spiegabile qualora si trattasse di una sola specie ma è di ben più difficile spiegazione trattandosi di parecchie specie appartenenti a gruppi zoologici assai diversi aventi anche particolarità biologiche conseguentemente differenti.

È nota l'uniformità della fauna delle acque salmastre anche in territori lontanissimi fra loro ed è pure noto che essa è dovuta al fatto che le specie di cui tale fauna è composta si diffondono facilmente a mezzo di forme resistenti (uova e cisti) suscettibili di disseccamento prolungato e conseguente possibilità di trasporto a mezzo del vento o di uccelli migratori.

Gli insetti non hanno certamente tali prerogative e perciò la loro presenza in quegli stessi biotopi richiede altra spiegazione.

Per i territori del Sahara settentrionale si può prospettare un'ipotesi già emessa a proposito della fauna acquatica dell'Oued Rhir, che è formata da specie d'estuario quali *Cyprinodon fasciatus* Valenc, *Barbus callensis* Til., *Palaemonetes punicus* Soll. etc. (1).

È generalmente ammesso che il Sahara settentrionale non è mai stato invaso dalle acque marine; si ritiene invece che nel quaternario il fiume Igharghar sfociasse nella vasta zona di Merouane, Melghir e Djerid formando estese paludi separate dal mare ma per lo più in temporanea comunicazione con questo a mezzo di piccoli fiumi (2). Le acque di queste paludi, dapprima dolci, sarebbero divenute salmastre o anche salate in seguito alla progressiva riduzione dell'apporto acqueo ed alla concentrazione dei sali a causa dell'elevata evaporazione.

In questo periodo sarebbe stata possibile una migrazione attiva di specie dagli estuari della piccola Sirte agli Chotts Sahariani, dai quali sarebbero poi passate le acque permanenti in parte sotterranee dei Behour.

Questa ipotesi è stata un poco scossa dalla recente scoperta di foraminiferi talassoidi fatta dalla Gauthier-Lièvre nel Bahr di Merdjaja (3). I foraminiferi non possono esservi pervenuti per migrazione attiva e si dovrebbe ritornare allora alla tramontata ipotesi di antica esistenza di acque marine nella zona dell'Oued Rhir, per quanto l'accertata presenza di foraminiferi talassoidi nelle acque profonde (17-20 m.) del Kara-Koum centrale (4) per-

(1) Si veda, per maggiori notizie il Seurat, Expl. Zool. Algérie, Masson, 1930, pp. 217, 323 etc.

(2) Gauthier-Lièvre, Bull. Soc. H. N. Afr. N., XXVI, 1935, p. 146.

(3) Gauthier-Lièvre, Bull. Soc. H. N. Afr. N., XXVI, 1935, p. 142.

(4) A. L. Brodsky in Zernov, Hydrob. Gén., Moscou, 1934, pp. 72-73, Fig. 48.

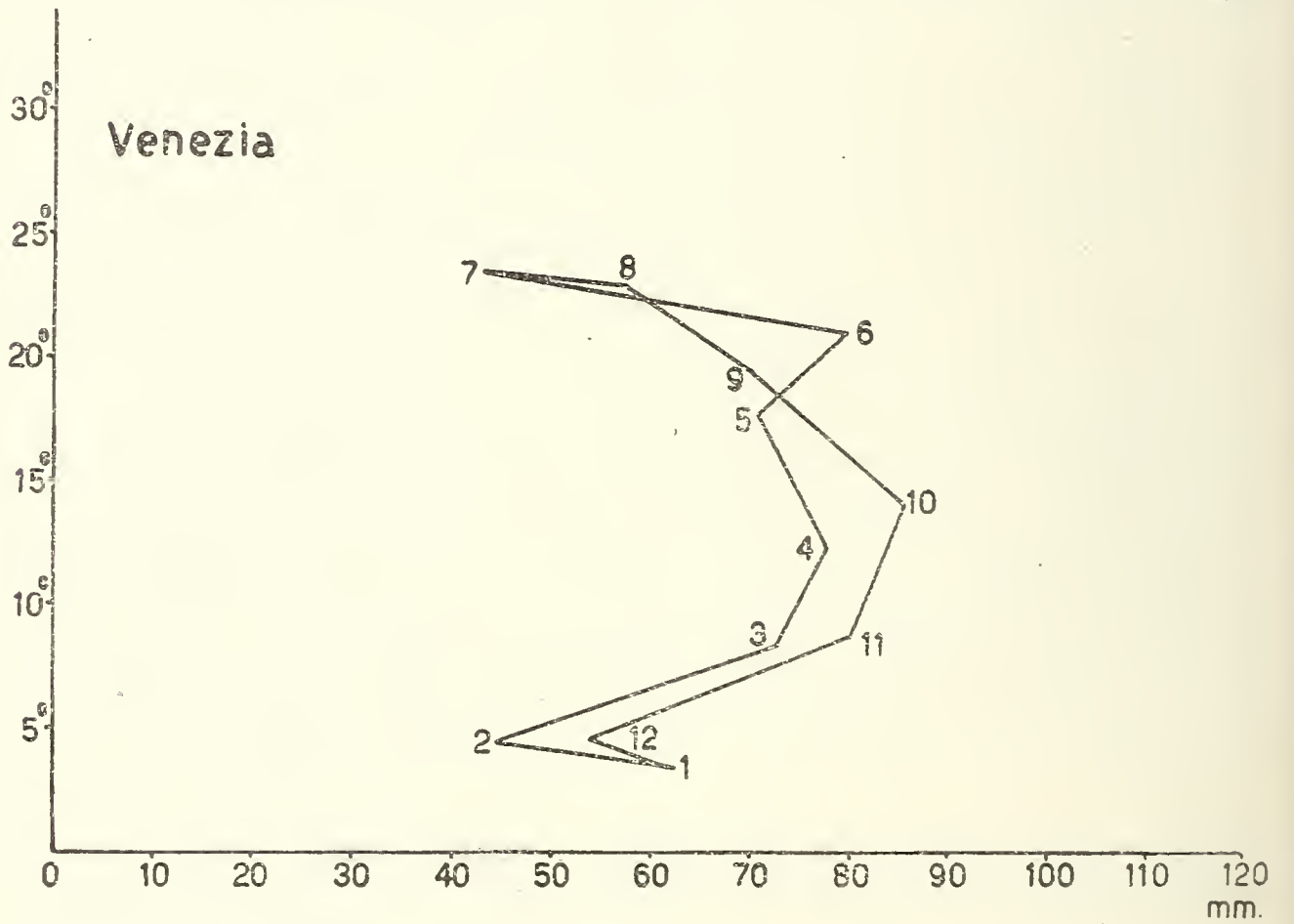
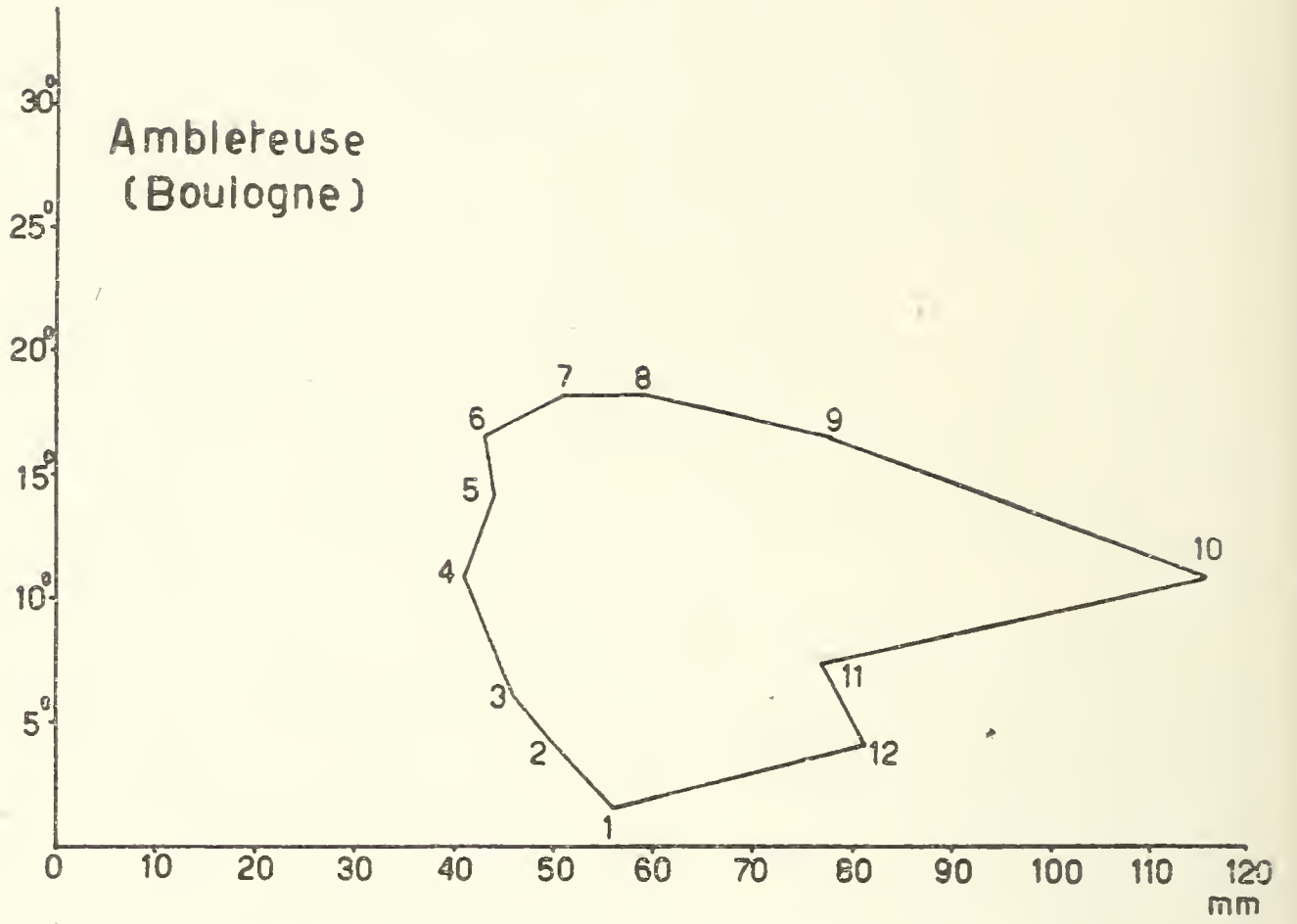


Fig. 1 - Climogrammi

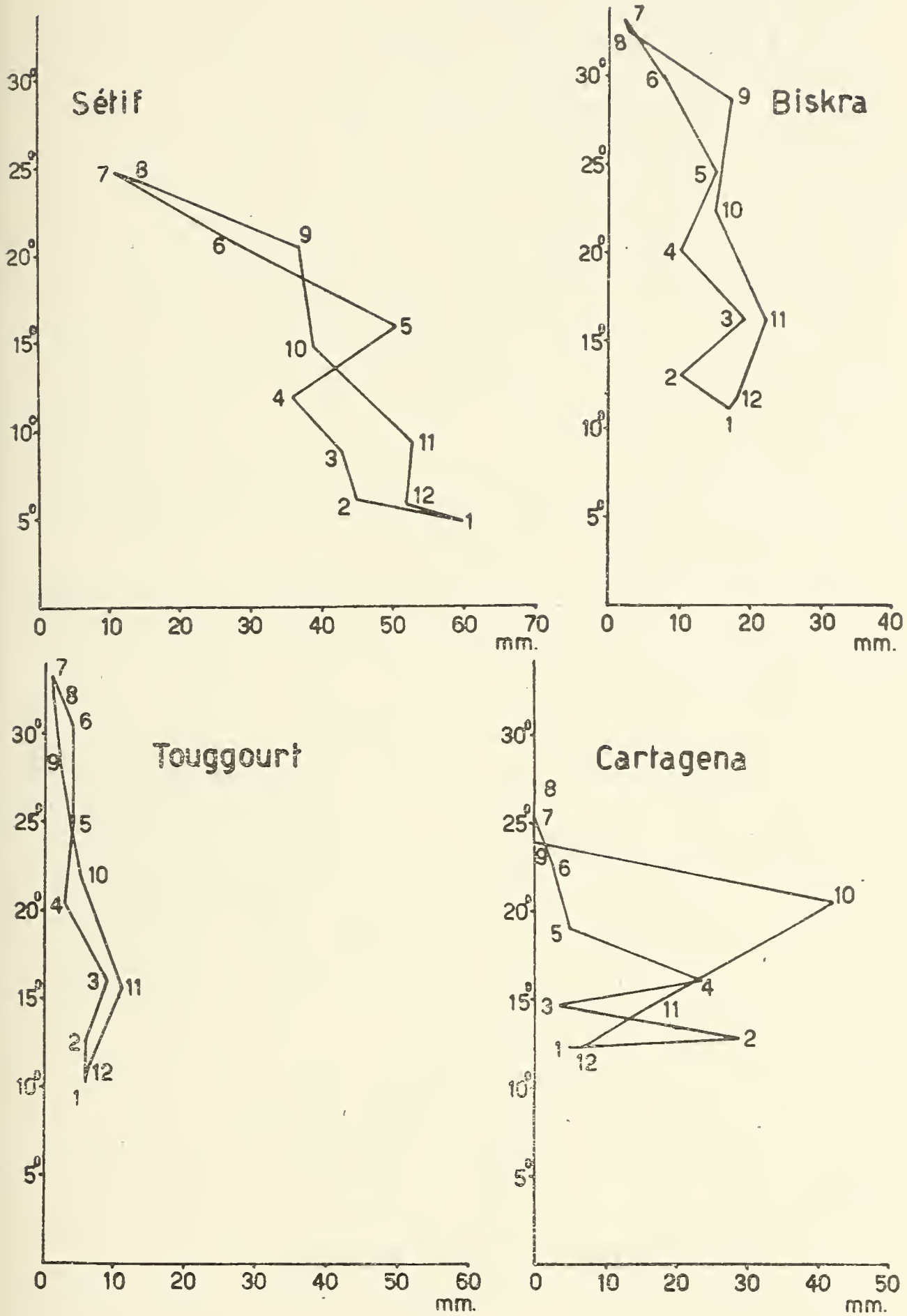


Fig. 2 - Climogrammi

metta forse di spiegare altrimenti il fenomeno che rimane uno dei più interessanti e misteriosi.

La fauna terrestre degli stessi biotopi dell'Oued Rhir ha anch'essa, come ho ora dimostrato, caratteri di fauna costiera d'estuario e per essa calzerebbe l'ipotesi di antico e diretto collegamento dei territori in questione con il mare per cui le specie sarebbero giunte all'interno per migrazione progressiva lungo le rive salmastre di quelle vie seguite dalle specie marine per giungere all'Oued Rhir dagli estuari marini. Questa ipotesi non è ritenuta probabile dai colleghi Peyerimhoff e Gauthier i quali sono più propensi a credere che la presenza di insetti d'estuario nel Sahara sia dovuta alla loro grande possibilità di diffusione e di trasporto dalle correnti aeree. Individui così trasportati possono giungere ovunque ma si stabiliscono e proliferano solo ove trovano un ambiente a loro favorevole; così i fattori ecologici assumono fondamentale importanza nella distribuzione geografica delle forme in questione.

In realtà questa ipotesi è l'unica accettabile per le specie che si trovano nel Sebket Melloul, in quanto pare assodato che gli altipiani dell'Atlante algerino non sono stati mai né sommersi né vicini al mare.

In base a quanto si è ora detto si deve ritenere quasi illimitata nello spazio la diffusione delle specie in questione essendo i fattori ecologici delle olocenosi per le quali sono specializzate quasi eguali nelle diverse regioni tranne uno: il clima. Possiamo pertanto, in via teorica, ritenere che solo questo fattore sia suscettibile di limitare la diffusione delle specie e presiedere alla loro vicarianza.

Per quanto concerne le presenti ricerche dobbiamo prendere in considerazione cinque diversi climi:

- 1) clima settentrionale (Ambleteuse);
- 2) clima mediterraneo (Venezia e Puglia);
- 3) clima degli altipiani dell'Atlante algerino (zona di Sétif);
- 4) clima presahariano (zona di Biskra);
- 5) clima sahariano (zona di Touggourt).

A ciascuno di questi climi corrisponde una *facies* particolare dell'olocenosi di cui ci occupiamo ed è interessante rilevare alcuni fatti, non senza precisare che ricerche più complete potranno modificare molto sensibilmente il quadro che vado prospettando.



Limitando la discussione ai biotopi africani si deve anzitutto osservare che il clima del Sebkret Melloul è tipicamente europeo-mediterraneo, come è rilevabile dal quoziente pluviotermico assai elevato (52,5) e dal climogramma. La sua flora e fauna hanno pure caratteristiche europee; in particolare la fauna è formata dagli stessi elementi riscontrati nell'estuario di Venezia, ad eccezione di pochi. Questi ultimi sono: *Bledius furcatus* di cui è presente non la forma tipica — comune a Venezia — ma la forma *Haedus* Baudi nota di Cipro, Egitto, Porto Said, Tobruk, Bengasi, Tunisia e Biskra; il *Pogonus (Syrdenus) filiformis* conosciuto d'Algeria, Tunisia e Sardegna; il *Thynophilus Achilleus* Mik, specie dell'Africa settentrionale, citata anche dell'Europa meridionale.

Biskra ha un clima quasi desertico: il quoziente di Emberger è eguale a 10,6. Il genere *Bledius* è rappresentato da due specie: l'*unicornis*, largamente diffuso in Europa e nell'Africa del Nord fino al limite settentrionale della Regione etiopica (Eritrea e Senegal), e da una specie non ancora identificata con sicurezza, affine al *vitulus* ed al *bicornis*, già raccolta in altre località dell'Africa settentrionale. L'*Ephydra riparia* è qui sostituita dalla più meridionale *E. macellaria*; particolarmente interessante la vicarianza della *Cicindela lunulata* con la sahariana *Tetracha megalcephala euphratica*.

Il territorio di Touggourt (Buoiron, Mahdjoub, Temacine e Merdjaja) ha clima nettamente desertico e tutte le specie animali sono tipicamente sahariane tranne due europee le quali stanno a dimostrare che anche per queste vi è la possibilità di giungere in pieno Sahara e di stabilirvisi qualora la loro tolleranza per il clima lo consenta.

Se vi sono specie europee che estendono il loro habitat nel Sahara vi è anche un interessante esempio di specie sahariane che popolano un territorio europeo avente caratteristiche climatiche assai affini a quelle che si hanno nei territori desertici. La zona spagnola di Carthagenha ha clima eccezionalmente caldo e secco, come mostra il climogramma (Fig. 2) e il quoziente di Emberger che è eguale a 38,5 <sup>(1)</sup>, e come è confermato biologi-

---

<sup>(1)</sup> I dati climatici di Carthagenha che riporto hanno valore soltanto indicativo in quanto si riferiscono alla sola annata 1927; sono gli unici che ho potuto trovare e sono riportati in Resum. observac. 1927. Instit. Geogr. Cat. y Estadístico, Serv. Meteor. Espan., Madrid, 1932.

camente dal fatto che nella vicina Elche sono coltivate con successo — unica località in Europa — le palme da dattero.

In questa zona si trovano due specie sahariane: il *Bledius vitulus* e la *Tetracha megacephala*.

Questo fatto conferma quanto si è prima detto, e cioè l'importanza del fattore clima nella determinazione dell'area di distribuzione delle specie.

#### RIASSUNTO

In alcuni laghi salmastri dell'Atlante algerino e del Sahara settentrionale si hanno olocenosi simili a quelle di estuari costieri europei precedentemente studiati dall'A. Il fenomeno è spiegabile in quanto sono quasi eguali i principali fattori ecologici tranne il clima; alle modificazioni di questo fattore sono da imputare gli accertati casi di vicarianza.

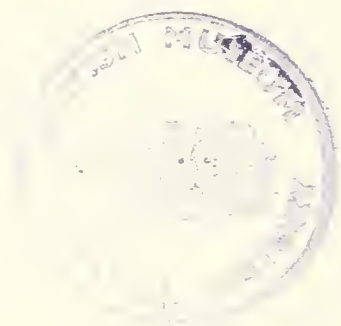
TABELLA 1* (1)	Nordsee, Norddorf (sec. Schulz 1937)	Nordsee, Sylt (sec. Wohlenberg 1937)	Pas-de-Calais, Ambletense (sec. Sollaud 1925 e Giordani Soika) (2)	Venezia, barene	Puglia, Punta Macnlone (Leccese)	Sehkret Melloul (Sétif)	Skah (Biskra)	Bouirou e Madjough (Tonggourt)
Collemboli		<i>Archisotoma Besselsi</i> (Pack.)	<i>Archisotoma Besselsi</i> (Park.) <i>Onychiurus debilis</i> (Moniez) <i>Tullbergia Krausbaueri</i> Börner	<i>Anurida maritima</i> (Guér.)				
Colsooteri Cicindelidae				<i>Cicindela lunulata nemoralis</i> Ol.	<i>Cicindela lunulata nemoralis</i> Ol.	<i>Cicindela lunulata</i> F.	<i>Tetracha megacephala euphratica</i> Ol.	<i>Tetracha megacephala euphratica</i> Ol.
<i>Dyschirius</i>	<i>Dyschirius</i> sp.	<i>Dyschirius angustatus</i> Alr <i>Dyschirius</i> sp.		<i>Dyschirius salinus</i> Schaum <i>Dyschirius apicalis</i> Putz. <i>Tachys scutellaris</i> Steph.		<i>Tachys scutellaris</i> Steph.		
<i>Tachys</i>		<i>Cilleus lateralis</i> Sam.	* <i>Cilleus lateralis</i> Sam.					
<i>Cilleus</i>			* <i>Pogonus chalcus</i> Marsh.	<i>Pogonus riparius</i> Dej.	<i>Pogonus chalcus viridanus</i> Dej.	<i>Pogonus gracilis</i> Dej. <i>P. (Syrdenus) filiformis</i> Dej.		<i>Pogonus (Syndenus) Grayi</i> Woll.
<i>Pogonus</i>								
<i>Dichirotrichus</i>		<i>Dichirotrichus pubescens</i> Payk.	<i>Dichirotrichus pubescens</i> Payk.	<i>Dichirotrichus obsoletus</i> (Dej.)				
<i>Bledius</i>	<i>Bledius</i> sp.	<i>Bledius spectabilis</i> Kraatz	* <i>Bledius spectabilis</i> Kraatz (3)	<i>Bledius furcatus</i> Ol. <i>B. furcatus Skrimshiri</i> Curt. <i>Bledius unicoloris</i> Germ. <i>Heterocerus flexuosus</i> Steph. <i>Anthicus coniceps</i> Ab.	<i>Bledius furcatus</i> Ol. <i>B. furcatus Skrimshiri</i> Curt.	<i>Bledius furcatus haedus</i> Bandi	<i>Bledius unicoloris</i> Germ. <i>Bledius</i> sp. aff. <i>vitulus</i>	<i>Bledius vitulus</i> Er.
<i>Heterocerus</i>		<i>Heterocerus flexuosus</i> Steph.						
<i>Anthicus</i>						<i>Anthicus coniceps</i> Ah.		
Ditteri <i>Drapetis</i> (Empid.) Dolichopodidae	<i>Hydrophorus praecox</i> Lahm.		* <i>Hydrophorus bipunctatus</i> (Lehm.) * <i>Hydrophorus oceanus</i> (Macq.)	<i>Drapetis pilipes</i> Loew <i>Thinophilus flavipalpis</i> Zett. <i>Micromes mediterraneus</i> Beck. <i>Orthocerathium lacustre</i> (Scop.) <i>Hydrophorus praecox</i> Lehm.	<i>Drapetis pilipes</i> Loew <i>Schizorhynchus</i> sp. <i>Asyndetus transversalis</i> Beck.	<i>Thinophilus Achilleus</i> Mik.	<i>Hydrophorus</i> sp.	<i>Drapetis pilipes</i> Loew <i>Hydrophorus</i> sp.
Tethiidae						<i>Tethina grisea</i> Fall. <i>Tethina pictipes</i> Beck		
Ephyrididae	<i>Scatella subguttata</i> (Mg.)	<i>Hydrellia</i> sp.		<i>Scatophila stagnalis</i> Fall.	<i>Homalometopus albiditinctus</i> Beck.	<i>Scatophila stagnalis</i> Fall.		<i>Pseudoedenops Soikana</i> Séguyn n. gen. n. sp.
<i>Ephydra</i>			* <i>Ephydra riparia</i> Fall.	<i>Ephydra riparia</i> Fall. (4)		<i>Ephydra riparia</i> Fall.	<i>Ephydra macellaria</i> Egg.	<i>Homalometopus albiditinctus</i> Beck.
<i>Lispa</i> (Anthom.)		<i>Lispa caesia</i> Mg.	* <i>Lispa caesia</i> Mg.	<i>Lispa caesia</i> Mg.	<i>Lispa caesia</i> Mg.		<i>Lispa nana</i> Macq.	<i>Ephydra macellaria</i> Egg. <i>Lispa litorea</i> Fall.
Emitteri Saldidae			* <i>Saldula</i> aff. <i>saltatoria</i>	<i>Salda adriatica</i> Horv. <i>Saldula pilosella</i> (Thoms.) <i>Halosalda lateralis</i> (Fall.)			<i>Saldula pallipes dimidiata</i> Curt.	<i>Saldula pallipes dimidiata</i> Curt.
					<i>Halosalda lateralis</i> Fall.			

(1) Sono escluse le specie prettamente sabulicole e quelle che vivono solo in biotopi a debole salinità.

(2) Le specie precedute da asterisco non sono citate dal Sollaud ma provengono dalle mie ricerche.

(3) Forse è la specie segnalata dal Sollaud sotto il nome di *furcatus*.

(4) Manca nei biotopi ad elevata salinità.





Il Sebkret Melloul.

50



Monticelli di *Bledius furcatus haedus* Baudi sulle rive del Sebkret Melloul.





Rive occidentali del Bahr di Bouirou.



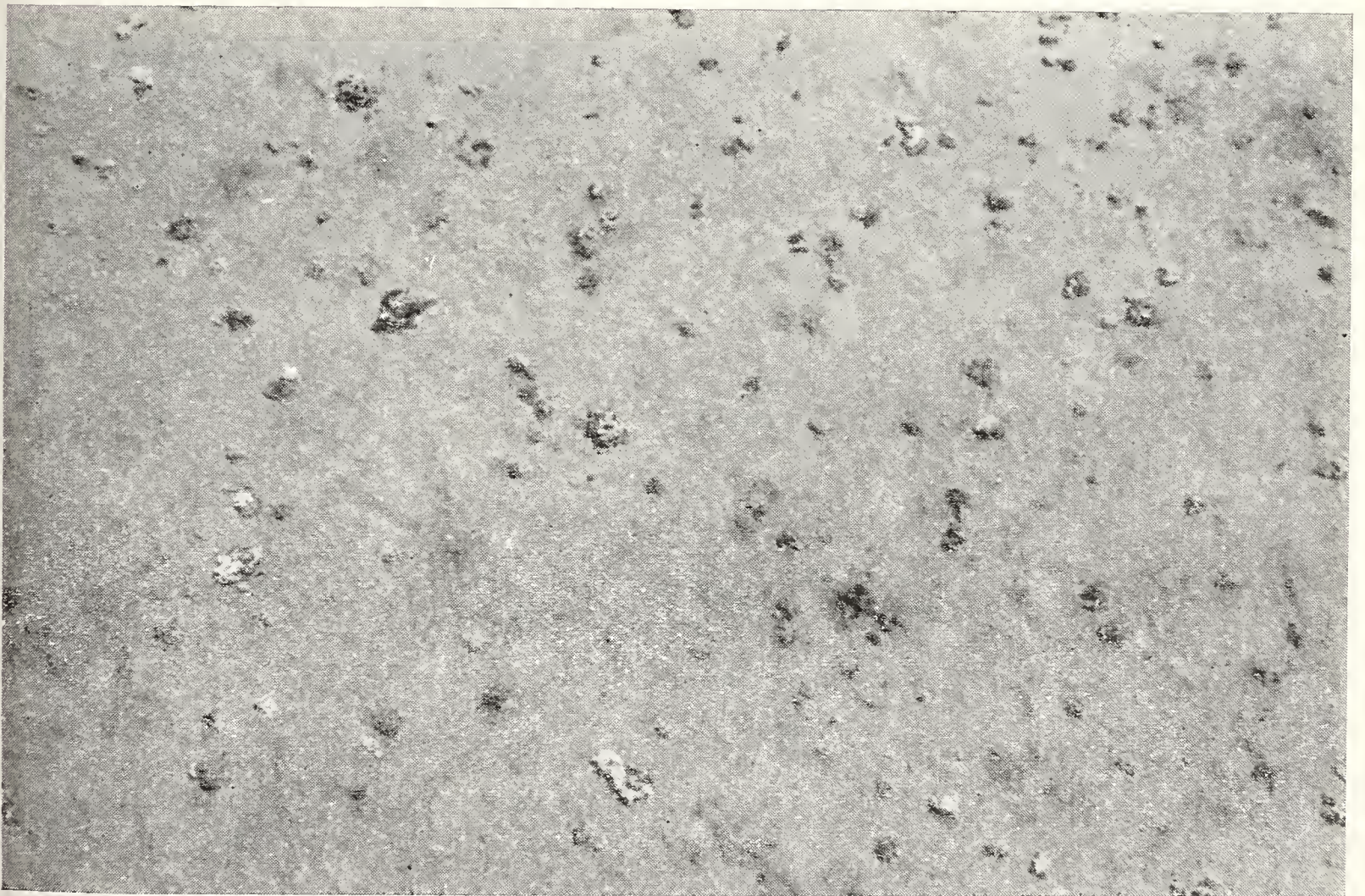
Rive meridionali del Bahr di Bouirou con *Salicornia herbacea*.







Fra la Sebka ed il Bahr di Mahdjoub, con *Arthrocnemum fruticosum* L.



Zona a *Bledius vitulus* nella Sebka presso il Bahr di Mahdjoub.





La piccola Sebkhâ, prosciugata, presso l'Oasi di Skah (le due guide arabe cercano *Bledius*). Vegetazione a *Tamarix* (a S.), *Salicornia* (in basso) e *Juncus* (a D.).



Rive del Bahr di Merdjaja.

